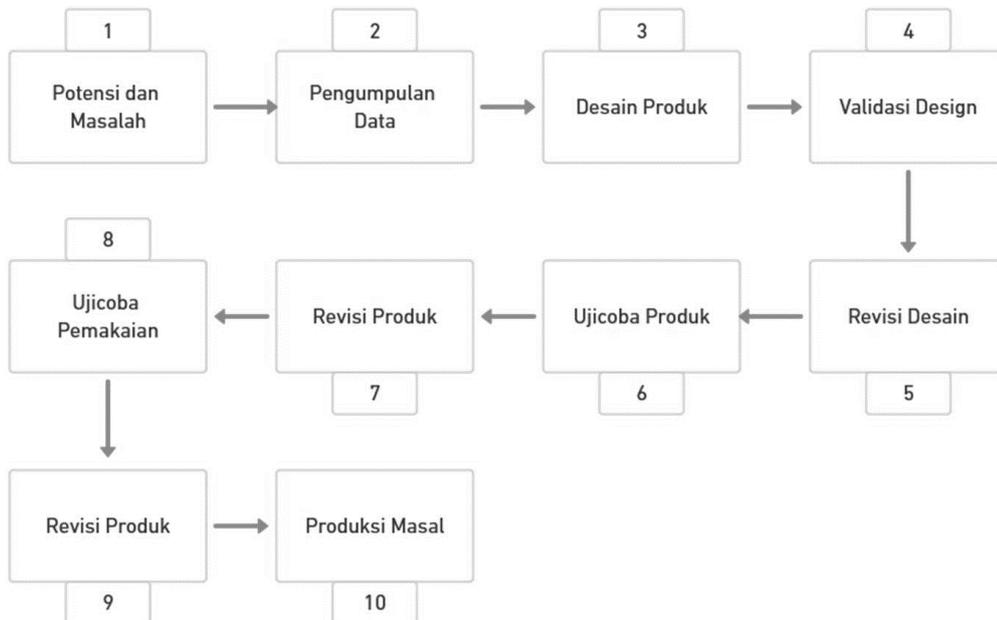


BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Metode penelitian merupakan langkah penting untuk memecahkan suatu masalah, dimana didalam metode penelitian terdapat prosedur penelitian dan teknik penelitian. Dengan menguasai metode penelitian, bukan saja hanya mampu untuk memecahkan berbagai masalah, namun juga mampu mengembangkan bidang keilmuan yang digeluti. Selain daripada itu, dengan adanya metode penelitian juga dapat memperbanyak munculnya penemuan-penemuan baru yang bermanfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat luas.

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Secara konseptual, pendekatan penelitian dan pengembangan terdiri dari 10 langkah seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Sumber: (Sugiyono, 2019 p.298)

Gambar 3.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan meliputi potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal.

1. Potensi dan Masalah

Potensi dan masalah R&D dapat berawal dari peneliti melakukan observasi ke perusahaan.

2. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data menggunakan Teknik observasi, wawancara dan studi literatur.

3. Desain Produk

Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagian sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan menilainya dan desain produk yang dibuat menggunakan perancangan *interface* serta menggunakan UML (*Usecare, Activity, Sequence* dan *Class*).

4. Validasi Desain

Proses ini adalah untuk menilai apakah rancangan kerja baru secara rasional layak digunakan.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain.

6. Uji Coba Produk

Pengujian bisa dilaksanakan melalui *experiment* yaitu membandingkan efektivitas dan efisiensi sistem kerja yang lama dengan sistem kerja yang baru.

7. Revisi Produk

Pengujian produk terhadap sample yang terbatas tersebut dapat menunjukkan bahwa kinerja sistem baru ternyata lebih baik bila dibandingkan sistem lama.

8. Uji Coba Pemakaian

Dalam pengoperasian sistem kerja baru tersebut tetap harus dinilai hambatan atau kekurangan yang muncul guna dilakukan perbaikan lebih lanjut.

9. Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam pemakaian kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk bekerja.

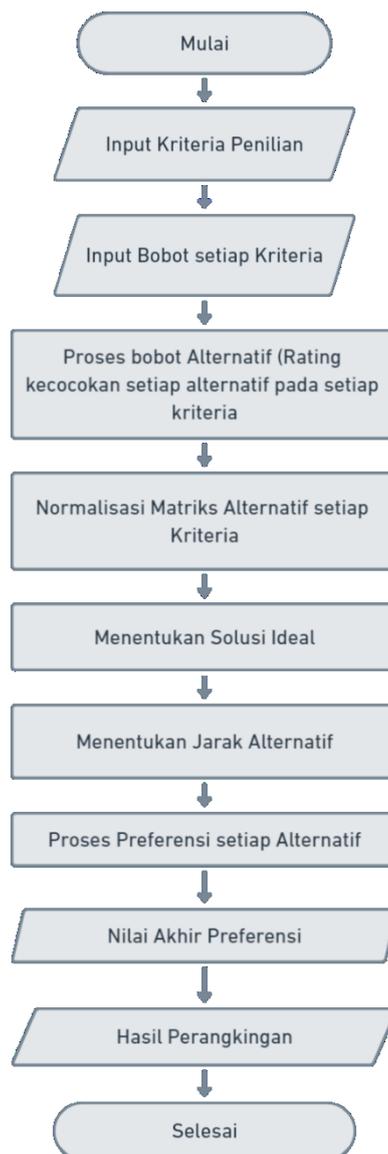
10. Pembuatan Produksi Masal

Pembuatan produk masal ini dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi secara masal.

B. Metode Yang Diusulkan

1. Metode TOPSIS

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah penelitian dalam penentuan peringkat status jabatan karyawan yaitu metode TOPSIS. dimana pada metode TOPSIS sebuah alternatif terbaik atau terpilih tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif namun juga memiliki jarak terpanjang pada solusi ideal negatif. Langkah tersebut dapat dilihat pada alur proses sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur Proses Metode TOPSIS

Desain rancangan program untuk proses perhitungan metode TOPSIS pada sistem ini dibuat dalam bentuk *pseudocode*.

a. Menentukan matriks normalisasi

Rancangan *pseudocode* pada tahap pertama proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:

```
Query ← select * from nilai_kriteria
Num_rows ← num rows (query)
While row ← read (query)
Array a ← no_calon
Array b ← nama_calon
Array k1 ← k1
Array k2 ← k2
Array k3 ← k3
Array k4 ← k4
End while
For 0<i<num_rows and i++
Array k12 ← (k11 [i])^2
Array k22 ← (k21 [i])^2
Array k32 ← (k31 [i])^2
Array k42 ← (k41 [i])^2
End for
For 0<i<num_rows and i++
Array k13 ← (k11 [i])/sqrt(array_sum(k12))
Array k23 ← (k21 [i])/sqrt(array_sum(k22))
Array k33 ← (k31 [i])/sqrt(array_sum(k32))
Array k43 ← (k41 [i])/sqrt(array_sum(k42))
End for
```

Gambar 3.3 *Pseudocode* normalisasi matriks keputusan

Program untuk proses perhitungan metode TOPSIS pada sistem ini diawali dengan melakukan normalisasi matriks keputusan dengan mengambil data dari hasil input data karyawan yang telah dimasukkan sebelumnya dan tersimpan di database.

b. Menentukan matriks normalisasi terbobot

Rancangan *pseudocode* pada tahap kedua proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:

```
For 0<i<num_rows and i++
Array k14 ← (k13[i])*w[0]
Array k24 ← (k23[i])*w[1]
Array k34 ← (k33[i])*w[2]
Array k44 ← (k43[i])*w[3]
```

Gambar 3.4 *Pseudocode* normalisasi matriks keputusan terbobot

Setelah diperoleh matriks keputusan ternormalisasi, kemudian dilakukan normalisasi matriks keputusan terbobot dengan rancangan *pseudocode* mengalikan tiap elemen hasil dari normalisasi matriks dengan bobot tiap kriteria.

c. Menghitung solusi ideal positif dan negatif

Rancangan *pseudocode* pada tahap ketiga proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

```

Array k14p ← max(k14)
Array k24p ← max(k24)
Array k34p ← max(k34)
Array k44p ← max(k44)
Array k14n ← min(k14)
Array k24n ← min(k24)
Array k34n ← min(k34)
Array k44n ← min(k44)

```

Gambar 3.5 *Pseudocode* menentukan solusi ideal Positif & negatif

Kemudian mencari nilai minimum dan maksimum untuk menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

d. Menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif

Rancangan *pseudocode* pada tahap keempat proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

```

For 0<i<num_rows and i++
Array k15p ← pow((k14[i]-k14p),2)
Array k25p ← pow((k24[i]-k24p),2)
Array k35p ← pow((k34[i]-k34p),2)
Array k45p ← pow((k44[i]-k44p),2)
Array k15n ← pow((k14[i]-k14n),2)
Array k25n ← pow((k24[i]-k24n),2)
Array k35n ← pow((k34[i]-k34n),2)
Array k45n ← pow((k44[i]-k44n),2)

For 0<i<num_rows and i++
Array sip ← sqrt(k15p[i]+k25p[i]+k35p[i]+k45p[i])
Array sin ← sqrt(k15n[i]+k25n[i]+k35n[i]+k45n[i])

```

Gambar 3.6 *Pseudocode* menentukan jarak calon terhadap solusi ideal positif & negatif

Program dilanjutkan dengan menghitung jarak tiap calon terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

e. Menghitung nilai preferensi

Rancangan *pseudocode* pada tahap kelima proses perhitungan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

```

For 0<i<num_rows and i++
Array ci[]=sin[i]/(sin[i]+sip[i])

```

Gambar 3.7 *Pseudocode* menentukan nilai preferensi

Pada tahap terakhir, program akan menghitung nilai preferensi dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan

2. Model Prototype

Model yang digunakan adalah jenis model pengembangan prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif yang menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu produk. Model pengembangan sistem yang akan digunakan adalah model *prototype*.

Tahapan dalam pembuatan model *prototype* terbagi menjadi beberapa bagian, antara lain:

a. **Komunikasi,**

Tim pengembang perangkat lunak dengan pengguna saling berkomunikasi dengan beberapa kali pertemuan untuk mendiskusikan, mengidentifikasi serta mendefinisikan sasaran keseluruhan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.

b. **Perencanaan dan Perancangan Cepat,**

Selanjutnya adalah perencanaan pembuatan *prototype* ke dalam bentuk "rancangan cepat" yang berfokus pada representasi semua aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh pengguna akhir.

c. **Konstruksi Prototype,**

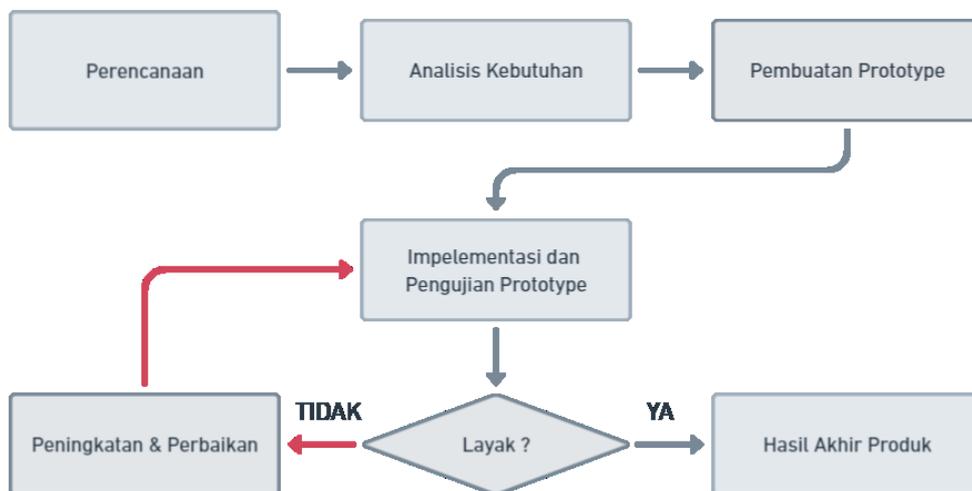
Berikutnya dilanjutkan dengan memulai konstruksi pembuatan *prototype*, yang akan diserahkan dan diterapkan kepada para pengguna.

d. **Penerapan dan Umpan Balik,**

Pengguna akan memberikan umpan balik yang akan digunakan oleh pengembang untuk melakukan peningkatan dan perbaikan dari kebutuhan yang sudah dibuat sebelumnya.

C. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau yang lebih dikenal sebagai R&D (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak (Aplikasi). Pada penelitian ini prosedur pengembangan yang akan dilakukan dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.8 Proseduer Pengembangan

Beberapa tahapan didalam prosedur pengembangan pada penelitian dapat diuraikan sebagaimana ilustrasi diatas, yaitu:

1. **Perencanaan** yaitu pendefinisian dan pengidentifikasian kebutuhan – kebutuhan fungsional untuk dijadikan rancang bangun serta persiapan yang menggambarkan bentuk dari sistem.
2. **Analisis Kebutuhan**, yaitu pengumpulan data – data yang dibutuhkan untuk digunakan sebagai dasar acuan dalam pengembangan sistem.
3. **Pembuatan Prototype**, yaitu proses pembuatan sistem dari rancang bangun yang sudah direncanakan dan sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya.
4. **Penerapan dan Pengujian**, yaitu penerapan sistem yang sudah sesuai dengan kebutuhan, dan digunakan serta diuji langsung oleh pengguna.
5. **Peningkatan dan Perbaikan**, yaitu melakukan peningkatan dan perbaikan jika ada saran dan masukan dari pengguna terhadap sistem pada saat penerapan dan pengujian sebelumnya.
6. **Hasil Akhir Produk**, yaitu produk yang sudah melalui tahapan perbaikan, peningkatan dan pengujian yang berdasarkan saran dan masukan, serta semua fungsi dari sistem sudah berjalan dengan baik, sudah sesuai dan memenuhi kebutuhan dari harapan pengguna.

D. Uji Coba Produk

Maksud dari uji coba produk yaitu mengumpulkan seluruh data yang sebelumnya sudah dikumpulkan lalu langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mengukur tingkat ketepatan dari produk tersebut serta menentukan tingkat prioritas dari informasi yang dihasilkan oleh produk tersebut. Di dalam uji coba produk terdapat bagian yang perlu dikemukakan yaitu:

1. Desain Uji Coba

Pada umumnya, dalam desain uji coba, terdapat tiga tahapan, yaitu uji terbatas, uji umum dan uji lapangan. Tetapi dalam penelitian pengembangan sistem ini, hanya digunakan satu tahap pengujian saja, yaitu uji terbatas. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan dari produk yang dihasilkan. Dalam penelitian pengembangan sistem pendukung keputusan penentuan status jabatan karyawan ini ada dua tahapan pengujian, adapun tahapan tersebut adalah:

a. Uji Coba Pengguna

Pengujian yang dilakukan kepada pengguna bertujuan untuk mengetahui apakah produk prototype yang sudah dibuat itu memiliki

kebergunaan yang sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Uji coba ini dilakukan dengan menyebarkan angket/kuesioner kepada pengguna yang ada pada perusahaan.

b. Uji Coba Ahli

Pengujian yang dilakukan kepada ahli bertujuan untuk mengetahui ketepatan dalam penerapan Metode TOPSIS pada aplikasi, Uji coba ini dilakukan dengan menyebarkan angket/kuesioner kepada ahli sistem.

2. Subjek Uji Coba

Karakteristik subjek uji coba perlu diidentifikasi secara jelas dan lengkap, termasuk cara pemilihan subjek uji coba. Subjek uji coba produk dapat terdiri dari sasaran pemakai produk. Subjek uji coba yang dilibatkan harus diidentifikasi karakteristiknya secara jelas dan lengkap, tetapi terbatas dalam kaitannya dengan produk yang dikembangkan. Subjek Uji Coba yang akan dilakukan pada penelitian kali ini, yaitu

- a. Subjek uji coba Ahli atau Sistem terdiri dari 2 user yaitu dosen ahli sistem selaku objek yang ahli sistem dan ahli metode.
- b. Subjek uji coba Pengguna terdiri dari 8 user yaitu 2 Staff HR, 2 Site Manager dan 4 Team Leader.

3. Jenis Data

Jenis data dalam sebuah penelitian terdiri dari dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data hasil kuesioner pada saat observasi pada object penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil pengolahan pihak kedua atau data yang diperoleh dari hasil publikasi pihak lain, meliputi jurnal, buku, hingga data yang berasal dari internet.

a. Sumber Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis sumber data yang digunakan adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari PT Telkom Akses Indonesia Witel Bogor Divisi BGES (*Business Government Enterprise Service*) Operasional.

b. Variabel Penelitian

Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya, juga variable tambahan yang diambil dari Buku (Marnis & Priyono, 2008) dan juga menyesuaikan dengan peraturan perusahaan, jadi variabel yang akan digunakan sebagai berikut:

- 1) Kehadiran (Rekap Absensi)

- 2) Tingkat Pendidikan
- 3) Masa Kerja
- 4) Appraisal (Attitude)
- 5) Nilai NKI (Kinerja & Kompetensi)
- 6) Prestasi Kerja

4. Instrumen Pengambilan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode kuesioner. Menurut (Sugiyono, 2019), “Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya”.

Pada instrumen pengumpulan data terdiri dari instrumen ahli dan instrumen pengguna, seperti berikut ini:

a. Instrumen Ahli

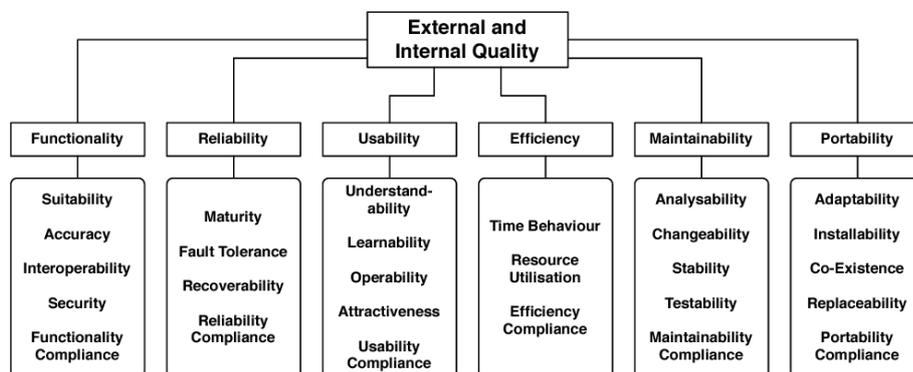
Pada penelitian ini ahli sistem merupakan dosen yang paham mengenai bagaimana cara berjalannya suatu sistem informasi, lalu instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini adalah ISO 9126 yang dimana pengujian ISO 9126 merupakan pengujian aplikasi yang dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). ISO 9126 adalah standar terhadap kualitas perangkat lunak yang diakui secara internasional. ISO 9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk software. Selain itu, standar ISO juga harus dipenuhi dari sisi manajemen. Jika manajemennya tidak memenuhi standar ISO maka hasil kerjanya pun tidak dapat diberikan sertifikat standar ISO.

Faktor kualitas menurut ISO 9126 meliputi enam karakteristik kualitas sebagai berikut:

- 1) *Functionality* (Fungsionalitas). Kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan user dan memuaskan user.
- 2) *Reliability* (Kehandalan). Kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu/ performance dari software (ex: akurasi, konsistensi, kesederhanaan, toleransi kesalahan).
- 3) *Usability* (Kebergunaan). Kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna.

- 4) *Efficiency* (Efisiensi). Kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut (ex: efisiensi penyimpanan).
- 5) *Maintainability* (Pemeliharaan). Kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Modifikasi meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional (ex: konsistensi).
- 6) *Portability* (Portabilitas). Kemampuan perangkat lunak untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain atau kemampuan software beradaptasi saat digunakan di area tertentu (ex: self-documentation, teratur)

Dari 6 karakteristik kualitas dibagi menjadi beberapa sub karakteristik seperti yang dijelaskan dalam gambar ini:



Gambar 3.9 Sub Karakteristik ISO 9126

Berikut adalah tabel - tabel pengujian pada sub karakteristik dari ISO 9126 yang akan di gunakan pada penelitian ini:

Tabel 3.1 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Functionality*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Suitability (Bisakah perangkat lunak melakukan tugas yang dibutuhkan?)	Menyediakan serangkaian fungsi dan tujuan yang tepat seperti fungsi untuk mengelola data kriteria	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

2	Accurateness (Bisakah perangkat lunak menghasilkan hasil yang diharapkan?)	Memberikan hasil yang diharapkan secara tepat, yaitu berupa data penentuan status jabatan karyawan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
3	Security (Apakah perangkat lunak dilengkapi dengan Tindakan pengamanan?)	Menjaga kerahasiaan informasi termasuk otentikasi, prosedur <i>login</i> , serta perlindungan kata sandi	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
4	Interoperability (Bisakah perangkat lunak berinteraksi dengan sistem lain?)	Kemampuan perangkat lunak untuk berinteraksi dengan satu / lebih sistem tertentu	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

Tabel 3.2 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Reliability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Maturity (Bisakah Sebagian besar kesalahan dihilangkan dari waktu ke waktu?)	Dalam hal frekuensi kegagalan perangkat lunak dan fungsi bebas kesalahan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
2	Fault tolerance (Bisakah Software menangani kesalahan?)	Menanggapi input yang tidak valid dan kemampuan untuk mempertahankan kinerja jika terjadi kesalahan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
3	Recoverability (Apakah Software dapat bekerja dan mengembalikan data?)	Dapat melanjutkan pekerjaan serta cepat pulih apabila terjadi kegagalan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

Tabel 3.3 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Usability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Understandability (Bisakah Software dipahami dengan mudah?)	Tombol berfungsi dengan baik,tata letak, serta seluruh antarmuka yang konsisten sehingga perangkat lunak mudah dipahami	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
2	Learnability (Bisakah Software dipelajari dengan mudah?)	Kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk dipelajari.	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
3	Operability (Bisakah Software dioperasikan dengan mudah?)	Perangkat lunak dapat dengan mudah dioperasikan dalam mengelola data kriteria dan data alternatif,	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
4	Attractiveness (Apakah Software memiliki antarmuka yang menarik?)	Dari sudut antarmuka pengguna, template dan multimedia dalam produk perangkat lunak	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

Tabel 3.4 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Efficiency*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Time behavior (Apakah perangkat lunak berperilaku tepat waktu)	Menyediakan waktu respons yang sesuai, baik dalam jumlah data yang sedikit maupun jumlah data yang banyak	<input checked="" type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

2	Resource behavior (Apakah perangkat lunak mampu menjalankan tugasnya dengan baik menggunakan sumber daya yang dimiliki?)	Kemampuan perangkat lunak dalam menggunakan sumber daya yang dimilikinya Ketika melakukan fungsi yang ditentukan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
---	---	--	--------------------------	--	------------------------

Tabel 3.5 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Maintainability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Analyzability (Bisakah perangkat lunak dengan mudah menemukan penyebab terjadinya kegagalan?)	Kemampuan perangkat lunak dalam mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan.	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
2	Changeability (Bisakah perangkat lunak di modifikasi / di ubah dengan mudah?)	Kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi tertentu.	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
3	Stability (Bisakah perangkat lunak meminimalkan efek tak terduga dari modifikasi perangkat lunak?)	Kemampuan perangkat lunak untuk meminimalkan efek tak terduga dari modifikasi perangkat lunak.	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
4	Testability (Bisakah perangkat lunak di validasi pada perangkat lain?)	Kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi dan divalidasi perangkat lunak lain.	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

Tabel 3.6 Tabel Karakteristik ISO 9126 – *Portability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Adaptability (Bisakah perangkat lunak diadaptasikan dengan mudah?)	Beradaptasi dengan berbagai perangkat keras / <i>platform</i> OS tanpa upaya tambahan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
2	Instalability (Bisakah perangkat lunak diinstall dengan mudah?)	Dengan mudah di install / dibuka (jika menggunakan perangkat lunak berbasis <i>web</i>) dengan berbagai <i>platform</i> OS tanpa upaya tambahan	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
3	Coexistence (Bisakah perangkat lunak bekerja dengan sistem perangkat lunak yang ada?)	Tingkat kesesuaian produk dengan standar / konvensi yang terkait dengan portabilitas	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan
4	Replaceability (Bisakah perangkat lunak digunakan sebagai pengganti perangkat lunak serupa?)	Peluang dan upaya untuk menggunakan produk perangkat lunak sebagai pengganti aplikasi lain atau perangkat lunak yang lebih lama	<input type="checkbox"/>		Sesuai yang diharapkan

Kolom “No” pada setiap tabel berisi nomor urutan kebutuhan fungsional. Kolom “Sub Karakteristik” berisi pertanyaan tentang pengujian dari setiap sub karakteristik dari ISO 9126. Kolom “Quality Metrics” berisi tentang pernyataan dari sub karakteristik yang ditunjukkan untuk penelitian ini. Kolom “Pengujian” adalah hasil yang diharapkan untuk input atau output apakah sesuai dengan yang ada pada kolom “Sub Karakteristik” atau tidak. Pada kolom “Keterangan” kolom ini berisi nilai “Sesuai yang diharapkan” dan “Tidak sesuai yang diharapkan”.

Pada instrumen ahli ini juga diberikan kuisisioner yang berisikan pertanyaan tentang sistem yang sudah diuji sebelumnya secara terbuka, dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.7 Kuesioner untuk Para Ahli

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Evaluasi ahli sistem secara keseluruhan	Pendapat tentang sistem
		Kekurangan sistem
		Saran dan perbaikan sistem

b. Instrumen Pengguna

Pada instrumen pengguna dilakukan penyebaran kuesioner dengan menggunakan metode PSSUQ (*Post-Study System Usability Questionnaire*). Menurut (Sauro & Lewis, 2012), PSSUQ versi 3 memiliki 16 pernyataan, dengan 7 poin skala penilaian di setiap pernyataan. Poin dengan skor terendah (1) menyatakan sangat setuju dan skor tertinggi (7) menyatakan sangat tidak setuju. Terdapat 4 kategori usability, yaitu:

- 1) Kepuasan secara keseluruhan (*OVERALL*),
- 2) Kegunaan sistem (*SYSUSE*),
- 3) Kualitas informasi (*INFOQUAL*), dan
- 4) Kualitas antarmuka (*INTERQUAL*).

Dalam perhitungan skor PSSUQ, semakin rendah nilai rata-rata skor setiap kelompok, semakin tinggi pula tingkat kepuasan usability dari respondennya.

Tabel 3.8 Kategori Skor PSSUQ

Nama Skor	Rata-rata Skor
SYSUSE	No Item 1 s/d 6
INFOQUAL	No Item 7 s/d 12
INTERQUAL	No Item 13 s/d 15
OVERALL	No Item 1 s/d 16

7 poin tanggapan ini diberikan skor menggunakan skala Likert yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Cukup Setuju (CS), Netral (N), Cukup Tidak Setuju (CTS), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Tabel 3.9. PSSUQ

No	Pernyataan	Jawaban						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan dalam menggunakan aplikasi ini							
2	Aplikasi memberikan kemudahan dalam tiap – tiap prosesnya							
3	Saya dapat menyelesaikan seluruh skenario yang ada pada aplikasi ini secara cepat							
4	User interface yang ditawarkan pada aplikasi membantu dalam penggunaan aplikasi							
5	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi ini							
6	Saya merasa mudah untuk mempelajari seluruh skenario yang ada pada aplikasi							
7	Saya percaya aplikasi dapat membuat penggunanya lebih produktif							
8	Setiap kesalahan yang saya perbuat dalam menginputkan data pada aplikasi, aplikasi tersebut memberi tahu kesalahan yang saya lakukan							
9	Aplikasi memberikan User Experience yang baik, sehingga pengguna lebih bersemangat dalam menggunakan aplikasi ini							
10	Aplikasi memberikan kemudahan dalam mencari informasi yang saya butuhkan							
11	Informasi yang ada pada aplikasi dapat dengan mudah saya mengerti							
12	Aplikasi memberikan kebebasan dalam penambahan dan penyesuaian kembali data kriteria							
13	Aplikasi dapat berjalan dengan fleksibel sesuai dengan kebutuhan dari pengguna							
14	Aplikasi ini dapat memberikan semua fungsi yang saya harapkan							
15	User interface yang ada pada aplikasi ini sangat menarik							
16	Secara keseluruhan aplikasi ini dapat berjalan dengan normal dan sesuai dengan kebutuhan							

Kuesioner secara terbuka juga diberikan untuk para pengguna aplikasi, yang dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 3.10. Kuesioner Pengguna

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Evaluasi pengguna sistem secara keseluruhan	Saran dan masukan

c. Skala Penilaian

1) Skala Likert

Skala yang digunakan dalam uji pengguna yaitu skala *Likert*. Jawaban setiap item yang menggunakan skala *likert* mempunyai tingkat gradasi berupa kata-kata yang bersifat dari sangat positif hingga sangat negatif:

Tabel 3.11. Contoh Skala Likert

Jawaban	Deskripsi	Skor
SS	Sangat Setuju	7
S	Setuju	6
AS	Agak Setuju	5
RG	Ragu – Ragu	4
ATS	Agak Tidak Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: (Sugiyono, 2019 p.93)

2) Skala Guttman

Skala yang digunakan dalam uji ahli yaitu skala *Guttman*. Skala ini dapat memberikan sifat jawaban yang tegas dan konsisten dari responden.

Tabel 3.12 Skala Guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Positif	Negatif
Ya	1	0
Tidak	0	1

Skor alternatif jawaban dari responden diberikan skor tertinggi “Satu” dan skor terendah “Nol”. Kemudian kategori untuk setiap pernyataan positif, yaitu Ya = 1 dan Tidak = 0, sedangkan kategori untuk pernyataan negatif yaitu, Ya = 0 dan Tidak = 1.

5. Teknik Analisis Data

a. Uji Produk

Dalam penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil presentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek – aspek yang diteliti. Menurut (Arikunto, 2009 P. 44) pembagian kategori kelayakan ada lima, dalam skala ini memperhatikan rentang dari bilangan presentase maka nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%, berikut adalah pembagian rentang kategori kelayakan, dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah:

Tabel 3.13. Kategori Kelayakan Menurut Arikunto

Presentase Pencapaian	Interpretasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

(Sumber: Arikunto, 2009, p.44)

Pada tabel 3.6 diatas disebutkan presentase pencapain, skala nilai, dan interprestasi untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel diatas sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna.

b. Uji Hasil

Untuk menentukan tingkat keakuratan dan ketepatan pada hasil penelitian ini, maka digunakan uji *spearman rank*. Hasil akhir dari uji korelasi *Spearman* biasanya berupa angka-angka yang kemudian bisa dikategorikan dalam beberapa hubungan. Kemudian dapat dilihat seberapa signifikan hubungan yang terjadi, bagaimana satu variabel sangat mempengaruhi atau bahkan tidak berpengaruh sama sekali terhadap variabel lainnya. Persamaan dari *spearman rank* dapat dilihat sebagai berikut:

$$p = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Penjelasan :

P = Koefisien korelasi spearman rank

n = Jumlah sample penelitian

$\sum b_i^2$ = Total kuadrat selisih antar peringkat

Nilai hasil uji korelasi antara output TOPSIS dengan hasil para ahli dapat digunakan untuk menilai ketepatan sistem berdasarkan tabel makna *Spearman*.

Tabel 3.14. Korelasi Spearman

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,19	Hubungan Sangat Rendah
0,20 – 0,39	Hubungan Rendah
0,40 – 0,59	Hubungan Sedang
0,60 – 0,79	Hubungan Kuat
0,80 - 1	Hubungan Sangat Kuat

Sumber: (Sugiyono, 2016, p. 214)

Dengan menggunakan uji korelasi *Spearman* diperoleh hasil ketepatan antara ranking pengguna dan preferensi TOPSIS. Berdasarkan hal tersebut juga uji Korelasi Spearman dapat menunjukkan ketepatan sistem yang tinggi.